

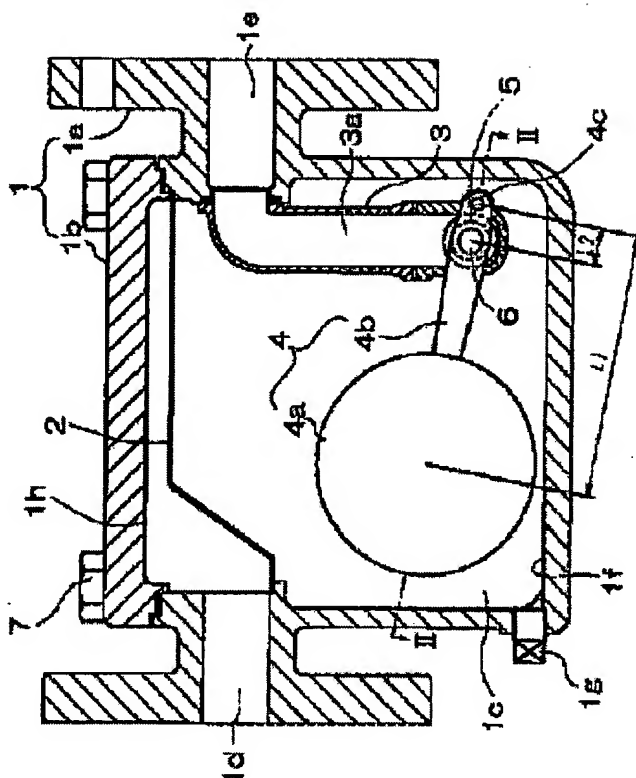
FLOAT TYPE STEAM TRAP

Patent number: JP2002195492
Publication date: 2002-07-10
Inventor: AOKI TAKEHIKO; SANAI JIRO
Applicant: MOTOYAMA ENG WORKS LTD
Classification:
- international: F16T1/20; F16K31/24
- european:
Application number: JP20000401454 20001228
Priority number(s):

Abstract of JP2002195492

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an economical float type steam trap capable of miniaturizing a device, improving a drain performance and valve closing performance, and preventing the generation of water hammer.

SOLUTION: The main body 1 of the steam trap has a float room 1, and an intake 1d and an outlet 1e communicating with the float room 1c. A holder 3 with a channel 3a communicating with the outlet 1e is fixed to the main body 1 inside the float room 1c. A valve seat 5 is mounted in the holder 3 to communicate with the outlet 1e. A float 4 comprising a float 4a and a lever 4b is mounted inside the float room 1c movably upward/downward. A valve element 6 is mounted in the lever 4b. One end of the lever 4b is fixed to the float 4a



and the other end is rotatably attached to the holder 3. The valve element 6, interlocking with the upward/downward movement of the float 4a, slides relative to the valve seat 5 to open/close the valve seat 5.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

ターミナル (参考)

F 1 6 T 1/20

F 1 6 T 1/20

Z 3 H 0 6 8

F 1 6 K 31/24

F 1 6 K 31/24

A

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2000-401454(P2000-401454)

(22) 出願日 平成12年12月28日 (2000. 12. 28)

(71) 出願人 000155056

株式会社本山製作所

宮城県仙台市青葉区堤町1丁目1番2号

(72) 発明者 青木 剛彦

宮城県黒川郡大衡村大衡字亀岡5-2 株

式会社本山製作所内

(72) 発明者 磯井 二郎

宮城県黒川郡大衡村大衡字亀岡5-2 株

式会社本山製作所内

(74) 代理人 100095359

弁理士 須田 篤

Fターム(参考) 3H068 AA05 BB32 BB52 DD02 EE16

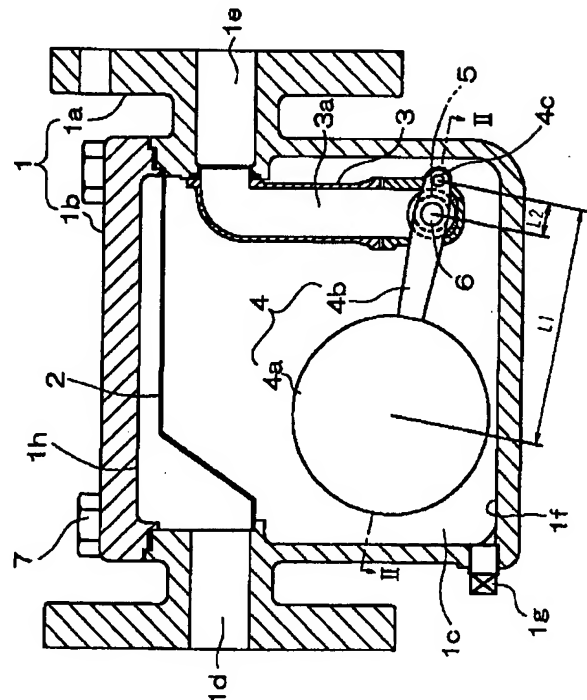
EE20 GG12

(54) 【発明の名称】 フロート式スチームトラップ

(57) 【要約】

【課題】装置を小型化すると共に排水能力を高める。弁閉止性能を向上させる。ウォーターハンマの発生を防止する。経済的なフロート式スチームトラップを提供する。

【解決手段】本体1がフロート室1cを有し、フロート室1cに連通する流入口1dと流出口1eとを有する。ホルダ3が内部に流出口1eに連通する流路3aを有して本体1にフロート室1cの内部で固定される。弁座5が流出口1eに連通するようホルダ3に設けられる。フロート4が浮き4aとレバー4bとを有する。フロート4はフロート室1cの内部に上下動可能に設けられる。弁体6がレバー4bに設けられる。レバー4bは一端側が浮き4aに固定され、他端側がホルダ3に回転可能に設けられる。弁体6は浮き4aの上下動に連動して弁座5に対しスライドして弁座5を開閉可能である。



【特許請求の範囲】

【請求項1】フロート室を有し、前記フロート室に連通する流入口と流出口とを有する本体と、

前記フロート室の内部に上下動可能に設けられたフロートと、

前記フロート室の内部で前記流出口に連通する弁座と、前記フロートの上下動に連動して前記弁座に対しスライドして前記弁座を開閉可能に前記フロートに設けられた弁体とを、

有することを特徴とするフロート式スチームトラップ。

【請求項2】さらにホルダを有し、前記ホルダは内部に前記流出口に連通する流路を有して前記本体に前記フロート室の内部で固定され、前記弁座は前記流路に連通するよう前記ホルダに設けられ、前記フロートは浮きとレバーとを有し、前記弁体は前記レバーに設けられ、前記レバーは一端側が前記浮きに固定され、前記弁体が前記浮きの上下動に連動して前記弁座に対しスライドして前記弁座を開閉可能に他端側が前記ホルダに回転可能に設けられていることを、特徴とする請求項1記載のフロート式スチームトラップ。

【請求項3】前記弁座は複数から成り、前記弁体は各弁座に対応して複数から成ることを、特徴とする請求項1または2記載のフロート式スチームトラップ。

【請求項4】前記弁体はスライドする方向に垂直方向の軸線を中心として前記フロートに回転可能に設けられていることを、特徴とする請求項1、2または3記載のフロート式スチームトラップ。

【請求項5】前記弁座および前記弁体のシール面はそれぞれ互いに対向する方向に周囲より突出する曲面状をなしていることを、特徴とする請求項1、2、3または4記載のフロート式スチームトラップ。

【請求項6】前記本体は開閉可能であって、前記ホルダは前記本体に取り外し可能に固定されていることを、特徴とする請求項2、3、4または5記載のフロート式スチームトラップ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、蒸気使用機器や蒸気配管等に接続され、自動的に復水を排出するスチームトラップに関する。

【0002】

【従来の技術】従来のフロート式スチームトラップを図11および図12に示す。図11に示すフロート式スチームトラップ50は、フロート51に一端が固定され他端が回転自在に支持されているレバー52に、円筒状の内弁53が固定されており、この内弁53がフロート51の上下動に追従して上下動するように構成されたものである。

【0003】また、図12に示すフロート式スチームトラップ60は、フロート61に一端が固定され他端が回

動自在に支持されたレバー62の下端部に球状の内弁63が固定されており、この内弁63がレバー62の回転動作と共に開閉動作をするものである。

【0004】これら図11、図12に示すフロート式スチームトラップで、フロートの浮力をF、フロートの中心からレバーの回転中心の位置までの距離をL1、レバーの回転中心の位置から内弁の取り付け位置までの距離をL2、流出口の断面積をA、流出口の入口側と出口側との復水の圧力差をΔPとすると、開弁するための条件は次式で表される。

$$F \times L1 > A \times \Delta P \times L2 \quad \cdots \text{式(1)}$$

【0005】しかしながら、従来のフロート式スチームトラップにおいて、開弁するためには式(1)においてFまたはL1を大きくするか、AまたはΔP、L2を小さくすればよいが、FまたはL1を大きくすることは装置全体が大型化するという問題点があった。

【0006】また、Aを小さくすることは排出能力の低下を招き、L2を小さくすることは内弁のリフト量がとれないので復水の排出能力の低下につながる。さらにΔPを小さくすることは、使用条件を制限することとなり、汎用性がなくなるという問題点を生じる。

【0007】また、従来のフロート式スチームトラップの弁閉止性能を決定する弁座方式は、図11に示すものでは上下動の面接触方式、図12に示すものでは球面による線接触方式であり、このため、閉止性能および耐久性は完全ではなく、スチームの漏れなどを生じるという問題点があった。

【0008】そこで、これらの問題点を解決するために、従来においては、排出能力の大きいフロート式スチームトラップは、装置全体が大型化しており、使用可能なΔPが小さいものであった。また、装置が小型化したものや使用可能なΔPを大きくしたものは、排出能力が小さくなっていた。そのため、広範囲のスペックを満足させるためには、機種の数が多くなったり、装置が大型化する傾向があった。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】このように、フロート式スチームトラップに求められる課題としては、次のようなものがある。

- 1) 従来の大型化した装置全体を小型化すると共に排水能力を増大し、かつ使用圧力範囲を広くする。
- 2) 閉止性能と耐久性を向上させ、不必要なスチームの浪費をなくし、経済的な運転を実現する。
- 3) 内弁の急激な閉止に伴うウォーターハンマの発生を防止する。
- 4) 復水排出能力の大きい装置において、復水流入量が少ない場合でも、連続排出を可能にする。
- 5) 急激な復水流入や装置の輸送中の振動などの外乱に対して、フロートが暴れて破損しないようにする。

【0010】本発明は、このような従来の問題点に着目

してなされたもので、装置を小型化すると共に排水能力を高め、弁閉止性能を向上させ、ウォータハンマの発生を防止する、経済的なフロート式スチームトラップを提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項1の本発明に係るフロート式スチームトラップは、フロート室を有し、前記フロート室に連通する流入口と流出口とを有する本体と、前記フロート室の内部に上下動可能に設けられたフロートと、前記フロート室の内部で前記流出口に連通する弁座と、前記フロートの上下動に連動して前記弁座に対しスライドして前記弁座を開閉可能に前記フロートに設けられた弁体とを、有することを特徴とする。

【0012】上記構成によれば、流入口からフロート室に流体が入り、フロート室に流体が所定量まで溜まると、フロートが浮力で上昇する。フロートは、フロート室の内部で上下動可能である。フロートが上昇すると、弁体が連動して弁座に対しスライドし、弁座を開く。これにより、フロート室に溜まった流体が、弁座から流出口に排出される。フロート室から流体が排出されると、フロートは下降し、弁体はスライドして弁座を閉じる。

【0013】このように、弁体は弁座に対しスライドして弁座を開閉するため、装置を小型化すると共に使用圧力範囲を広くすることができる。さらに、耐久性の向上および復水量が少ない場合の連続排出を可能にする。また、排出面積の変化が緩やかなため、内弁の急激な閉止に伴うウォータハンマの発生を防止することができる。さらに、弁体のシール面は弁座に対し平面当たりとなっており、流体圧力が高いほどシール面の面圧が高くなるので、閉止性に優れている。

【0014】なお、フロートは、フロート室の内部にガイド部材を設け、そのガイド部材に対して摺動することにより上下動可能に設けられていても、レバーの一端に固定され、レバーの他端を本体に回転可能に設けることにより上下動可能に設けられていてもよい。弁座の個数は、1個でも複数でもよい。

【0015】また、請求項2の本発明に係るフロート式スチームトラップでは、請求項1の構成において、さらにホルダを有し、前記ホルダは内部に前記流出口に連通する流路を有して前記本体に前記フロート室の内部で固定され、前記弁座は前記流路に連通するよう前記ホルダに設けられ、前記フロートは浮きとレバーとを有し、前記弁体は前記レバーに設けられ、前記レバーは一端側が前記浮きに固定され、前記弁体が前記浮きの上下動に連動して前記弁座に対しスライドして前記弁座を開閉可能に他端側が前記ホルダに回転可能に設けられていることを、特徴とする。

【0016】上記構成によれば、フロートに浮力が働くと、レバーの一端側がホルダに対して上方に回転し、弁

体が弁座に対してスライドし、弁座を開く。これにより、フロート室に溜まった流体が、弁座およびホルダの流路を通して流出口から排出される。フロート室から流体が排出されると、フロートは下降し、レバーの一端側がホルダに対して下方に回転し、弁体は弁座に対してスライドして弁座を閉じる。この構成では、構造が簡単で、しかも小型の装置とすることができる。

【0017】さらに、レバーの回転中心と弁体の中心との距離を変化させることで、レバー比 ($L1/L2$) を大きくすることができ、容易に使用圧力範囲を広くでき、高圧使用に対応できる。また、フロートの浮きはレバーと一体となっており、フロートの動きは上下回転運動のみに規制されるので、振動などの外乱でもフロートが暴れることなく、フロートの破損を防止できる。

【0018】なお、前記弁座は、前記流入口および前記流出口より前記本体の底部側で前記流路に連通するよう前記ホルダに設けられていることが好ましい。さらに、レバーをホルダから取外し容易な構成にすれば、メンテナンスを容易にすることができる。弁座の個数は1個でも複数でもよく、また、弁座はホルダの両側に設けられていても片側のみに設けられていてもよい。

【0019】また、請求項3の本発明に係るフロート式スチームトラップでは、請求項1または2の構成において、前記弁座は複数から成り、前記弁体は各弁座に対応して複数から成ることを、特徴とする。

【0020】上記構成によれば、弁座の個数を増やすことにより排出能力の対応範囲を広くすることができ、しかも部品の共通化に対応することもできる。また、弁座を塞ぐことにより、容易に排出能力の変更が可能となる。この場合、弁座が栓体と交換容易であることが好ましい。

【0021】請求項3の本発明に係るフロート式スチームトラップは、請求項2の構成において、前記ホルダは複数の弁座を有し、前記弁体は各弁座に対応して複数が前記レバーに設けられ、前記レバーは各弁体が前記フロートの上下動に連動して各弁座に対しスライドして各弁座を開閉可能に他端側が前記ホルダに回転可能に設けられていることが好ましい。この場合、ホルダは、弁座を側面に複数設けられていることが好ましい。

【0022】また、請求項4の本発明に係るフロート式スチームトラップでは、請求項1、2または3の構成において、前記弁体はスライドする方向に垂直方向の軸線を中心として前記フロートに対し回転可能に設けられていることを、特徴とする。

【0023】上記構成によれば、弁体は、フロートに固定されるのではなく、回転可能となるように設けられているため、弁座とスライドする際に自由に回転することができる。このため、シール面が傷つきにくく、また、流体のスケールなどが弁座に付着しにくくなり、弁閉止性の維持と部品の長寿命化を図ることができる。なお、

前記弁体はスライドする方向および前記弁座のシール面に垂直方向の軸線を中心として前記フロートに回転可能に設けられていることが好ましい。また、弁体は、特に請求項2の構成で、レバーに回転可能に設けられていることが好ましい。

【0024】また、請求項5の本発明に係るフロート式スチームトラップでは、請求項1、2、3または4の構成において、前記弁座および前記弁体のシール面はそれぞれ互いに対向する方向に周囲より突出する曲面状をなしていることを、特徴とする。

【0025】上記構成によれば、弁座および弁体のシール面を単純なフラット形状にした場合に比べて、弁座の面圧を高くして弁閉止性を増し、また、弁座の損傷を低減することができる。

【0026】また、請求項6の本発明に係るフロート式スチームトラップでは、請求項2、3または4の構成において、前記本体は開閉可能であって、前記ホルダは前記本体に取り外し可能に固定されていることを、特徴とする。

【0027】上記構成によれば、配管に設置後、本体を配管から取り外すことなく、本体を開き、ホルダを本体から取り外すだけで、フロート、弁体およびホルダを一括して外部に取り出すことができるので、メンテナンスの手間と費用を削減することができる。

【0028】

【発明の実施の形態】図1～図10は、本発明の実施の形態を示している。図1に示すように、フロート式スチームトラップは、本体1と、ストレーナ2と、ホルダ3と、フロート4と、弁座5と、弁体6とを有している。本体1は、ボデー1aにカバー1bをボルト7で開閉可能にネジ止めして成っている。

【0029】本体1は、内部にフロート室1cを有し、フロート室1cに連通する流入口1dと流出口1eとを有している。流入口1dと流出口1eとは、復水を流入または流出させるためのものである。本体1の底部付近の側壁には孔が形成され、その孔は栓1gで塞がれている。ストレーナ2は、ゴミなどの異物流入防止のため、ボデー1aの開口1hの付近でフロート室1cの流入側に設けられている。

【0030】ホルダ3は、管状であって、本体1のフロート室1cの内部で流出口1eに取り外し可能に固定されている。ホルダ3は、内部に流出口1eに連通する流路3aを有している。ホルダ3は、流出口1eと底部1fとの間に伸びている。図2に示すように、弁座5は、ホルダ3の底部側端部の両側の側面に、流路3aないし流出口1eに連通するよう固定されている。各弁座5は、ホルダ3に形成された孔に着脱可能に螺合している。図9に示すように、各弁座5は、弁体6で開閉可能な開口5aを有している。各弁座5の開口5aを通して流出口1eから復水を排出することができる。

【0031】なお、図3に示すように、弁座5は、開口5aを有しない栓体8と交換容易であることが好ましい。また、図4に示すように、弁座5が外側で弁体6が内側に配置されてもよい。さらに、図5に示すように、弁座5および弁体6は、各1個ずつから成ってもよい。また、図6(A)、(B)に示すように、弁座5および弁体6は、ホルダ3の片側に2個ずつ、両側で4個設けられてもよい。

【0032】フロート4は、球状、長球状、その他の形状の浮き4aとレバー4bとを有している。フロート4は、フロート室1cの内部に上下動可能に設けられている。浮き4aは、内部が密閉状態となっているので、復水の量に応じて浮力が働く。レバー4bは、二股に折れ曲がっており、浮き4aから突出するよう伸びている。図2に示すように、弁体6は、弁座5と相対する位置で二股のレバー4bの両方の側面に取り付けられている。弁体6は、フロート4の上下動に連動して弁座5に対しスライドして弁座5を開閉可能となっている。

【0033】レバー4bは、折れ曲がった個所の一端側が浮き4aに固定され、他端側がホルダ3を挟んで、その両側に回転可能にピン4cで固定されている。このため、レバー4bは、ピン4cを支点としてフロート室1c内で上下回転運動する。これにより、弁体6は、浮き4aの上下動に連動してレバー4bとともに回転し、弁座5に対しスライドして弁座5を開閉可能となっている。弁体6は、スライドする方向および弁座5のシール面5b(図8参照)に垂直方向の軸線を中心としてレバー4bに対し回転可能に取り付けられている。図7に示すように、弁体6が弁座5を閉じたとき、弁体6の回転中心6aおよび弁座5の開口5aの中心5cは、互いにくずれないように設計しても良い。このため、流体力によって発生するシール面5b、6bの面圧が不均一となり、弁体6が回転しやすくなっている。

【0034】図8に示すように、弁座5および弁体6のシール面5b、6bは、それぞれ互いに対向する方向に周囲より突出する曲面状をなしており、周囲がテーパ形に傾斜している。これにより、弁座5および弁体6のシール面5b、6bを単純なフラット形状にした場合に比べて、実質の弁座面積を小さくして弁座5の面圧を高くし、弁閉止性能を高めることができる。また、テーパ形状にすることで、単純フラットな形状に比較し、開閉の際の引っかかりが少なくなるので、部品が傷つきにくい特徴がある。

【0035】図1に示すように、フロート式スチームトラップにおいて、蒸気使用機器や蒸気配管等(図示せず)から流れてきた復水は、流入口1dよりストレーナ2を通過してフロート室1cに入り、フロート室1cに徐々に溜まる。フロート4は、フロート室1cの内部で上下動可能である。フロート室1cに復水が所定量まで溜まると、フロート4が浮力で上昇する。

【0036】フロート4に浮力が働くと、レバー4bの一端側がホルダ3に対して上方に回転し、弁体6が運動して弁座5に対して上方にスライドし、弁座5の開口5aを開く。これにより、フロート室1cに溜まった流体が、弁座5およびホルダ3の流路3aを通して流出口1eから排出される。フロート室1cから復水が排出されると、フロート4は下降し、レバー4bの一端側がホルダ3に対して下方に回転し、弁体6は弁座5に対して下方にスライドして弁座5を閉じる。

【0037】流体圧力は常に弁体6を弁座5に押し付ける方向に働くので、シール面5b、6bの面圧は流体圧力が高いほど密閉性を増し、また、弁体6と弁座5がスライドして平面上での運動をするので弁閉止性能に優れている。

【0038】このように、弁体6は弁座5に対しスライドして弁座5を開閉するため、構造が簡単で、装置を小型化すると共に使用圧力範囲を広くすることができる。図9に示すように、弁体6は、弁座5に対してスライドするように動くので、フロートリフト（水位の変化）に伴う弁座5の開口面積の変化は円と円の干渉面積（斜線で示す）の変化となる。図10に示すように、開口面積の変化は上下運動の弁座や球面弁座よりもごく緩やかとなる。このため、内弁の急激な閉止に伴うウォーターハンマの発生を防止することができる。また、開状態では、復水量が少ない場合にも連続排水が可能となる。作動回数が減ることから、耐久性の向上、部品の長寿命化にも対応できる。

【0039】さらに、弁体6は、レバー4bの支点であるピン4cの直近の位置に設置できるため、従来のレバー支点の外側に弁座5を設置する構造に対し、レバー比（ $L1/L2$ 、図1参照）を飛躍的に大きくすることができる。このため、高圧使用に対応でき、ひいては装置の小型化を図ることができる。

【0040】また、フロート4の浮き4aはレバー4bと一体となっており、フロート4の動きは上下回転運動のみに規制されるので、振動などの外乱でもフロート4が暴れることなく、フロート4の破損を防止できる。レバー4bは、ホルダ3から取外し容易なため、本体1から取り出して、メンテナンスを容易にすることができる。

【0041】弁座5は、ホルダ3の側面の片側または両側に、1個でも複数個でも要求される排出量によって自由に個数を変更して設けることができる。このため、弁座5の個数を増やすことにより、排出性能の対応範囲が広くなり、また、部品の共通化を図ることができる。さらに、弁座5を塞ぐことにより、容易に排出能力の変更が可能となる。従来、排出能力を大きくするため、弁座5の孔径を大きくした場合、フロート4の作動角を大きくしないと全開状態にすることができなかった。これに対し、弁座5および弁体6が複数から成る場合、フロ-

ート4の作動角が小さくても、開口面積を大きくとって、排出能力を大きくすることができる。

【0042】フロート式スチームトラップで、弁体6は、レバー4bに固定されるのではなく、レバー4bに回転可能となるように設けられているため、弁座5とスライドする際に自由に回転することができる。このため、シール面5b、6bが傷つきにくい。また、弁座5に付着するスケールを取り除く自浄作用があり、弁閉止性能を高める効果があるとともに、部品の長寿命化を図ることができる。

【0043】フロート式スチームトラップは、配管に設置後、本体1を配管から取り外すことなく、カバー1bをボデー1aから外して本体1を開き、ホルダ3を本体1から取り外すだけで、フロート4、弁体6、弁座5およびホルダ3が一体となった部品を一括して外部に取り出すことができるので、メンテナンスの手間と費用を削減することができる。

【0044】

【発明の効果】本発明に係るフロート式スチームトラップによれば、装置を小型化すると共に排水能力を高めることができる。さらに、弁体6が弁座5に対して平面上をスライド運動するので、弁閉止性能が高く、また、弁の開口面積変化が緩やかなので、内弁の急激な閉止に伴うウォーターハンマの発生を防止することができる。

【0045】特に、請求項2の本発明に係るフロート式スチームトラップによれば、レバー比（ $L1/L2$ ）を大きく取ることができるので、同じ排出能力、同じ使用圧力を持つ装置よりも小型化を図ることができる。さらに、フロートの動きはレバーにより上下回転運動の動きに規制されるので、特に振動などの外乱でフロートが暴れることがなく、フロートの破損を防止できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態のフロート式スチームトラップを示す断面図である。

【図2】図1のI-I矢視断面図である。

【図3】図1のフロート式スチームトラップの変形例の、図2のI-I矢視断面図に対応する断面図である。

【図4】図1のフロート式スチームトラップの他の変形例の、図2のI-I矢視断面図に対応する断面図である。

【図5】図1のフロート式スチームトラップのさらに他の変形例の、図2のI-I矢視断面図に対応する断面図である。

【図6】図1のフロート式スチームトラップの、複数の弁座を取り付けた変形例を示す(A)説明図、(B)図2のI-I矢視断面図に対応する断面図である。

【図7】図1のフロート式スチームトラップの弁体および弁座の中心のずれを示す説明図である。

【図8】図1のフロート式スチームトラップの弁体およ

び弁座を示す要部拡大断面図である。

【図9】図1のフロート式スチームトラップの弁座の開
口面積変化を表す説明図である。

【図10】図1のフロート式スチームトラップの弁座の開口面積変化を表すグラフである。

【図 11】従来のフロート式スチームトラップを示す断面図である。

【図 12】他の従来のフロート式スチームトラップを示す断面図である。

【符号の説明】

1 本体

1 a ボデー

1 b カバー

1 c フロート室

1 d 流入口

1 e 流出口

2 ストレーナ

3 ホルダ

4 フロート

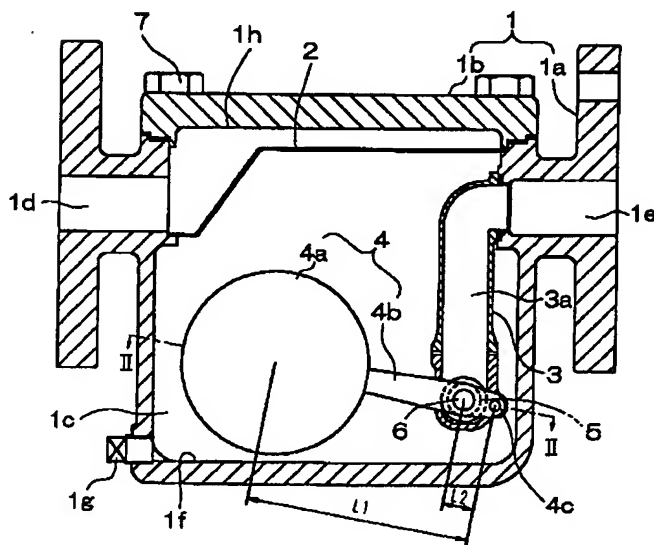
4 a 浮き

4 b レバー

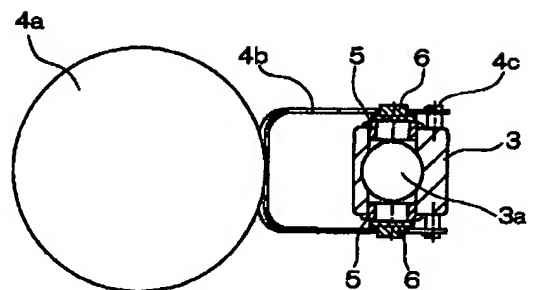
5 弁座

6 弃体

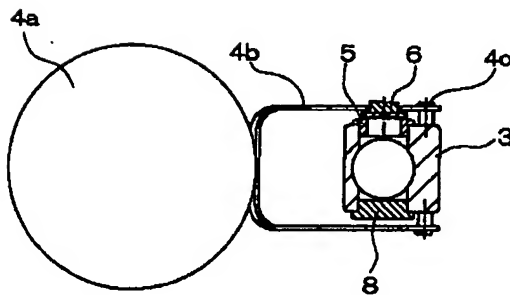
【図 1】



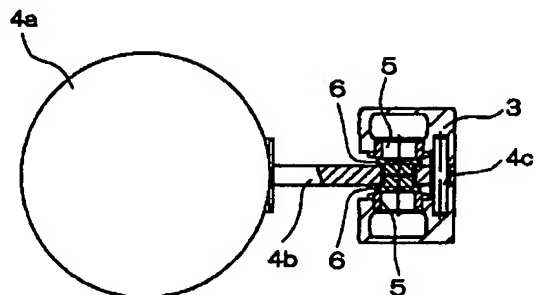
【図 2】



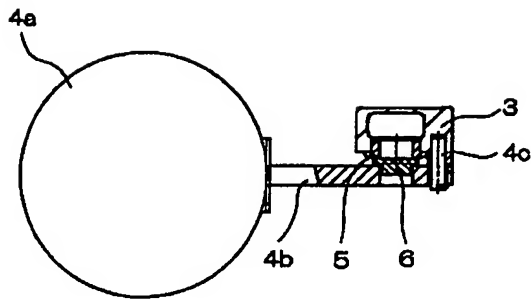
【図 3】



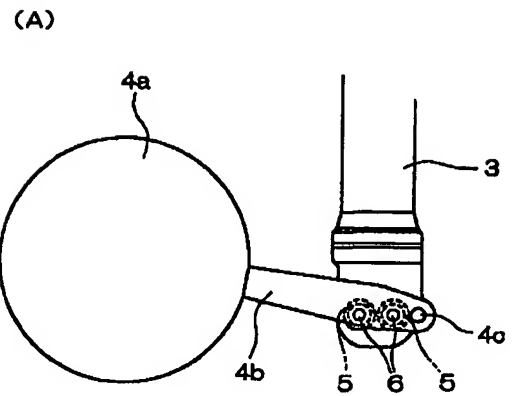
【図 4】



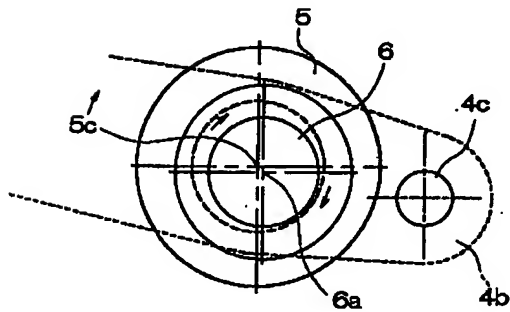
【図5】



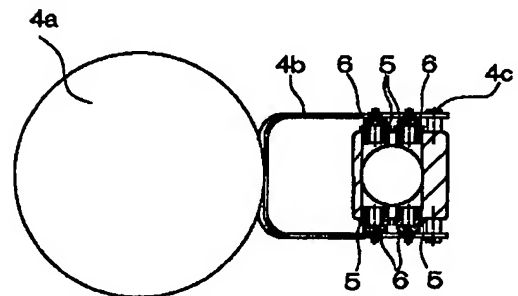
【図6】



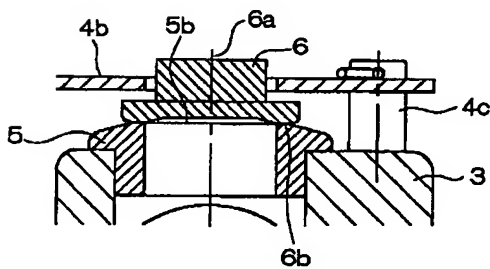
【図7】



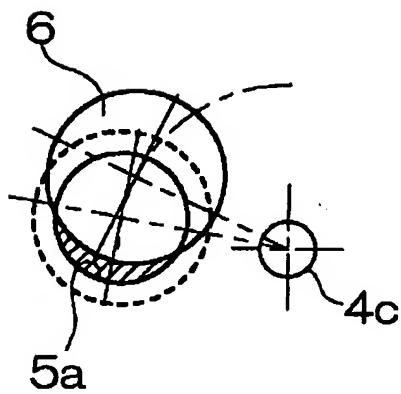
(B)



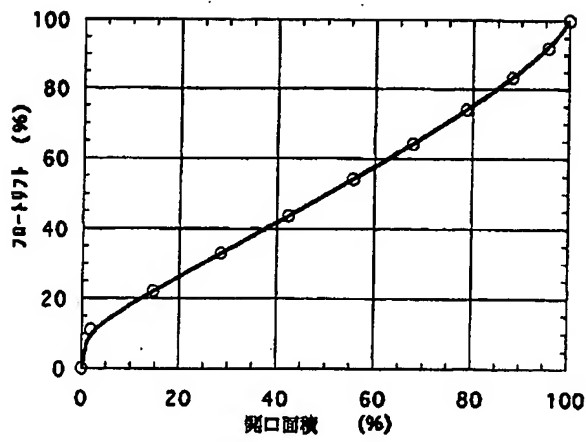
【図8】



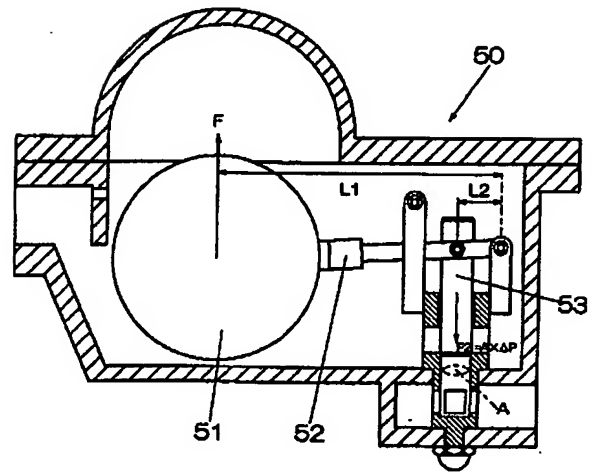
【図9】



【図10】



【図11】



【図12】

